Aus dem Fachbereich 3 - Klinikum Charlottenburg
der Freien Universität Berlin
Wissenschaftliche Einrichtung 6 - Institut für Pathologie -
Labor für Elektronenstrahl- und Ultrastrukturforschung

VERTEILUNG UND FORM DER SEPTEN UND INSELN IN DER MENSCHLICHEN PLAZENTA.

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

MARIANNE ENGELHARDT-SCHAGEN
aus
Bad Pyrmont

1983

Aus dem Fachbereich 3 - Klinikum Charlottenburg
der Freien Universität Berlin
Wissenschaftliche Einrichtung 6 - Institut für Pathologie -
Labor für Elektronenstrahl- und Ultrastrukturforschung

VERTEILUNG UND FORM DER SEPTEN UND INSELN IN DER MENSCHLICHEN PLAZENTA.

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

MARIANNE ENGELHARDT-SCHAGEN

aus

Bad Pyrmont

Referent: Prof. Dr. med. Rolf Herbst

Korreferent: Prof. Dr. med. H. J. Merker

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 27.01.1983

Z. mikrosk.-anat. Forsch., Leipzig **97** (1983) 4, S. 633–653

Verteilung und Form der Septen und Inseln in der menschlichen Plazenta[1]

Distribution and Form of the Septa and Islands in the Human Placenta[1]

MARIANNE ENGELHARDT-SCHAGEN

Labor für Elektronenstrahl- und Ultrastrukturforschung, Institut für Pathologie im Universitätsklinikum Charlottenburg der Freien Universität Berlin

(Eingegangen am 18. November 1982)

Mit 8 Abbildungen

Summary

A human *in situ* placenta from the fourth lunar month of pregnancy has been cut in series and examined under the light microscope. The following results were found:

– Island-cells and septal cells above from Nitabuch's layer have identical histological characteristics. Placental septa and islands consist of trophocytes, fibrinoid and invaded portions of chorionic villi. They are partly or completely surrounded with syncytiotrophoblast.

– The islands and so called septa are not distributed evenly throughout the entire placenta. About 70% of these structures are in the medial area and the remaining 30% are in the peripheral area.

– At least 75% of the islands are not true islands, but after investigation of serial-sections, prove to be longitudinal or cross sections of completely bizarrely formed septa.

– The islands which have no contact to the septa appear to have connecting cell bridges to the chorionic villi and the chorionic plate.

– Because of the structure and distribution of the septa, it seems to be that they cannot have any significant hemodynamic function.

– No anatomical barrier, in the sense of a septum as a dividing wall, exists between the individual flowing units.

Zusammenfassung

Ein menschliches Uteroplazentarpräparat des 4. Lunarmonats wurde in Serie aufgeschnitten und lichtmikroskopisch untersucht. Folgende Ergebnisse konnten festgehalten werden:

– Lichtmikroskopisch haben Inselzellen und septale Zellen oberhalb des Nitabuchschen Fibrinoidstreifens die gleichen histologischen Merkmale. Septen und Inseln bestehen aus Trophozyten, Fibrinoid, eingewachsenen Anteilen von Chorionzotten und sind ganz oder teilweise von Synzytiotrophoblast umgeben.

– Inseln und sogenannte Septen sind nicht gleichmäßig über die gesamte Plazenta verteilt. Etwa 70% beider Strukturen liegen in der Mitte, die restlichen 30% in den Randbereichen.

[1] Unter Anleitung von Herrn Prof. Dr. R. HERBST.

– Mindestens 75% der Inseln sind keine echten Inseln, sondern erweisen sich bei der Verfolgung über Schnittserien als Längs- bzw. Queranschnitte völlig bizarr geformter Septen.
– Für die Inseln, die keinen Anschluß an ein Septum gewinnen, konnten über Zellbrücken Verbindungen zu Chorionzotten und zur Chorionplatte gefunden werden.
– Aufgrund ihrer Struktur und Verteilung halte ich eine wesentliche hämodynamische Funktion der Septen für sehr unwahrscheinlich.
– Zwischen den einzelnen Strömungseinheiten bestehen keine anatomischen Begrenzungen im Sinne von Septen als Scheidewänden.

Einleitung

„Bis in die allerneueste Zeit ist die Histologie und Histogenese der menschlichen Placenta eines der strittigsten Gebiete der Anatomie" (Eckardt 1890). Beim Literaturstudium gewann ich den Eindruck, diese Aussage könne genausogut auch heute noch getroffen werden.

Allein mit den Inseln und Septen setzte sich die Plazentaforschung mehr als 100 Jahre lang auseinander. Die Untersuchungen galten wiederholt 3 Problemen:

– der Histogenese und Histologie der Septen und Inseln,
– der Frage, ob Septen und Inseln in Wirklichkeit nicht ein und dieselbe histologische Struktur darstellen und nur durch die Schnittechnik als zwei Elemente imponieren,
– der Funktion von Septen und Inseln.

Hunter (1794) verweist auf Septen als „floating processes of the decidua". Turner (1873) erwähnt „hillocks" auf der Dezidua. Eine der ersten detaillierten Beschreibungen der plazentaren Septen und Inseln stammt von Langhans (1870, 1877). Er nimmt eine rein mütterliche Genese an.

Zur Entstehungsweise werden im wesentlichen folgende Hypothesen vertreten:

– Zotten wuchern von der Chorionplatte gegen die Dezidua und arrodieren das mütterliche Gewebe. Im Verlauf der Schwangerschaft dringen sie weiter und weiter in das mütterliche Gewebe vor. Die Septen und Inseln sind quasi stehengebliebene oder abgesprengte Anteile der Dezidua, die dem Ansturm der Chorionzotten standgehalten haben (Virchow 1853, Heinz 1888, Langhans 1870, Bumm 1890 und Gottschalk 1891).
– Kölliker (1861), Jassinsky (1867), Ercolani (1883), Frommel (1888) und Hofmeier (1896) deuten die Septen nicht als Reste der Dezidua, sondern als Gebilde, die durch Emporwachsen der Dezidua zur Chorionplatte entstanden sind.
– Eine rein kindliche Genese wird für die Inseln von Rossi Doria (1905), von Spee (1915), Stieve und von der Heide (1941), Ortmann (1942), Wislocki (1951), Franken (1954) und Ortmann (1960) angenommen. In neuerer Zeit schließen sich Dallenbach-Hellweg und Nette (1964), Bøe (1967, 1969), Boyd und Hamilton (1970) dieser Vorstellung an.
– Den trophoblastischen Aufbau der Septen beschreiben Spanner (1935), Stieve (1936), Wislocki (1951) und Ortmann (1960). Doch auch diese Auffassungen sind nicht unwidersprochen geblieben.

— Klinger und Ludwig (1957), Waidl (1963 a und b), Strauss (1964), Hörmann und Lemtis (1965), Boyd und Hamilton (1966), Hörmann (1966), Strauss (1967), Wynn (1967 a und b) sind wiederum der Ansicht, daß die Septen aus mütterlichen Zellen, zum Teil mit kindlicher Beteiligung, bestehen.

— Glienke et al. (1972), Glienke (1974) und Krönicher (1975) stellen mit Hilfe elektronenmikroskopischer Untersuchungen von Septen und Inseln fest, daß diese oberhalb des Nitabuchschen Fibrinoidstreifens von Trophozyten gebildet werden. Damit wurde erstmals beweiskräftig aufgezeigt, daß Septen und Inseln die gleichen ultrastrukturellen Merkmale besitzen und kindlicher Herkunft sind. Auf der Basis dieser Befunde und in Kenntnis älterer Literatur (Rohr 1889, Steffeck 1890, Hofmeier 1896 und Peter 1950) stellt sich die Frage neu, ob denn Septen und Inseln tatsächlich zwei unabhängig voneinander existierende Gebilde sind oder lediglich verschiedene Anschnitte derselben Struktur.

Material und Methoden

Ein menschliches Uteroplazentarpräparat des 4. Lunarmonats — Scheitelsteißlänge des Feten 11 cm, Plazentaquerdurchmesser 8 cm, Längsdurchmesser 10,5 cm (Abb. 1) — wurde in Formalin fixiert und nach Teilung in 7 Scheiben in Paraffin eingebettet. Die Blöcke wurden mit einer Dicke von 10 µm in Serie aufgeschnitten. Mit der Tesafilmmethode konnte jeglicher Materialverlust vermieden werden. Der Tesafilm-Streifen wurde jeweils fest und luftblasenfrei auf das Präparat gedrückt. Der Schnitt erfolgte unter dem Klebestreifen, an dem das Gewebe haftete.

Von den insgesamt etwa 10 000 Schnitten wurden jeder achtzehnte, neunzehnte und zwanzigste Schnitt mit einer Mischung aus Eiweißglycerin und Aqua destillata im Verhältnis 1 : 1 auf Glasobjektträger aufgeklebt und der Tesafilm mit Aceton und Benzol abgelöst. Danach wurden je drei hintereinanderliegende Großflächenschnitte mit Hämalaun-Eosin, sowie nach Masson Goldner und Gömori gefärbt. Um einen Überblick zu gewinnen, wurden die Präparate in Serie mikroskopiert, wobei ich darauf achtete, korrespondierende Felder hintereinander zu betrachten. Die Verteilung von Septen und Inseln wurde für jeden Schnitt auf einer 20 cm langen Geraden markiert und dann alle Befunde der Einzelblöcke auf eine Skizze übertragen, um das Verteilungsmuster der Septenbasen in der Gesamtaufsicht auf der Basalplatte zu erhalten.

Eine ca. 1000 Schnitte umfassende Serie aus dem Zentrum des Präparates färbte ich nach. Zur graphischen Darstellung der Befunde nahm ich alle 1000 histologischen Schnitte mit dem Reprovit auf und kopierte die Vergrößerungen auf Folie. Mit Hilfe graphischer Verfahren konnte nach diesen umfangreichen Vorarbeiten dann für einen zentralen Abschnitt der Plazenta eine annähernd den anatomischen Verhältnissen adäquate perspektivische Rekonstruktion vorgenommen werden. Wegen der zunächst nicht eindeutigen Aussage zur hämodynamischen Funktion der Septen wurde schließlich jeder zwanzigste Schnitt des Uteroplazentarpräparates photographiert und nach oben beschriebenen Verfahren eine perspektivische Rekonstruktion der gesamten Plazenta hergestellt.

Befunde

Die Inseln, meist runde bis ovale Zellhaufen, liegen scheinbar ohne jedes Ordnungsprinzip zwischen den Chorionzotten im intervillösen Raum verteilt. Sie kommen in der Nähe der Basalplatte zahlreich vor und werden in Richtung auf die

Chorionplatte spärlicher. Die relativ großen, polygonalen Zellen der Inseln besitzen einen gelappten Kern, der besonders stark anfärbbar ist. Das umgebende Zytoplasma ist basophil. Die Inselzellen sind lichtmikroskopisch identisch mit den Zellen der Septen, sowie mit denen der Basalplatte oberhalb des Nitabuchschen Fibrinoidstreifens. Nach meinen Befunden bestehen die Inseln aus Zellen, die vom Zytotrophoblasten abstammen; ich nenne sie nach Krönicher (1975) Trophozyten.

Häufig sah ich im Zentrum und auch am Rand der Inseln unterschiedliche Mengen an Fibrinoid. Die Inseln sind teilweise vom Synzytiotrophoblasten umgeben. Gefäße konnte ich in keiner Insel nachweisen. Die meisten Inseln befinden sich in unmittelbarer Nachbarschaft der Septen. Bei Verfolgung über mehrere Großflächenschnitte sind sie als Längs- oder Queranschnitte von verzweigten oder gar bizarr geformten Septen zu identifizieren.

Die Septen sind an ihrer Basis in der Basalplatte verankert und ragen von dort aus in den intervillösen Raum. Ihre Höhe variiert von wenigen Millimetern bis zu anderthalb Zentimetern. In dem von mir untersuchten Uteroplazentarpräparat reichen einzelne Septen sogar bis unter die Chorionplatte, berühren sie jedoch nie. Im Zentrum der Septen sah ich vereinzelt spaltförmige, lichtoptisch leere Räume und manchmal auch Gefäße an ihrer Basis, die stets unterhalb des Nitabuchschen Fibrinoidstreifens lagen. Der histologische Aufbau der Septen stellt sich lichtmikroskopisch wie folgt dar: an der dem Myometrium zugewandten Seite der Basalplatte lassen sich zunächst deziduale Zellen differenzieren. Sie sind ziemlich uniform, regelmäßig angeordnet, oval und gut gegeneinander abgrenzbar. Ihr Kern ist verhältnismäßig klein und besitzt gelegentlich einen Nukleolus. Das Zytoplasma ist homogen und azidophil. Darüber erstreckt sich der Nitabuchsche Fibrinoidstreifen. Relativ große, vielgestaltige, polygonale Zellen schließen sich zum intervillösen Raum hin an. Sie weisen häufig einen gelappten Kern auf, der besonders stark anfärbbar ist. Das umgebende Zytoplasma ist basophil. Die einzelnen Zellen sind nur schwer voneinander abgrenzbar.

Deziduazellen und Trophozyten sind solange eindeutig und gut differenzierbar, wie der Nitabuchsche Fibrinoidstreifen beide voneinander trennt. Er kann jedoch auch unterbrochen oder nicht gut zu erkennen sein. Dann sind die Trophozyten vermeintlich einförmiger und kleiner. Ihre ausgezeichnete Anfärbbarkeit bietet aber immer noch eine ausreichende Orientierung, um sie von den Deziduazellen unterscheiden zu können. In der Regel bildet der Synzytiotrophoblast den Abschluß der Basalplatte und der Septen gegen den intervillösen Raum. An manchen Stellen geht der Synzytiotrophoblast der Chorionzotten in den der Septen über.

Um die Vermutung zu überprüfen, ob die Mehrzahl der Inseln tatsächlich Längs- und Queranschnitte von Septen sind, verfolgte ich beide Strukturen anhand von Schnittserien über die gesamte Plazenta. Ihre spezifische Form, ihre Verteilung, sowie die Ausdehnung der Septenbasen innerhalb der Basalplatte wurden parallel dokumentiert und daraus eine maßstabsgerechte Aufsicht auf die Basalplatte

Abb. 1. Eröffneter Uterus aus dem 4. Lunarmonat mit der *in situ* gelegenen Plazenta und dem Feten

Abb. 2. Verteilung der Septenbasen über die Basalplatte einer menschlichen Plazenta des 4. Lunarmonats

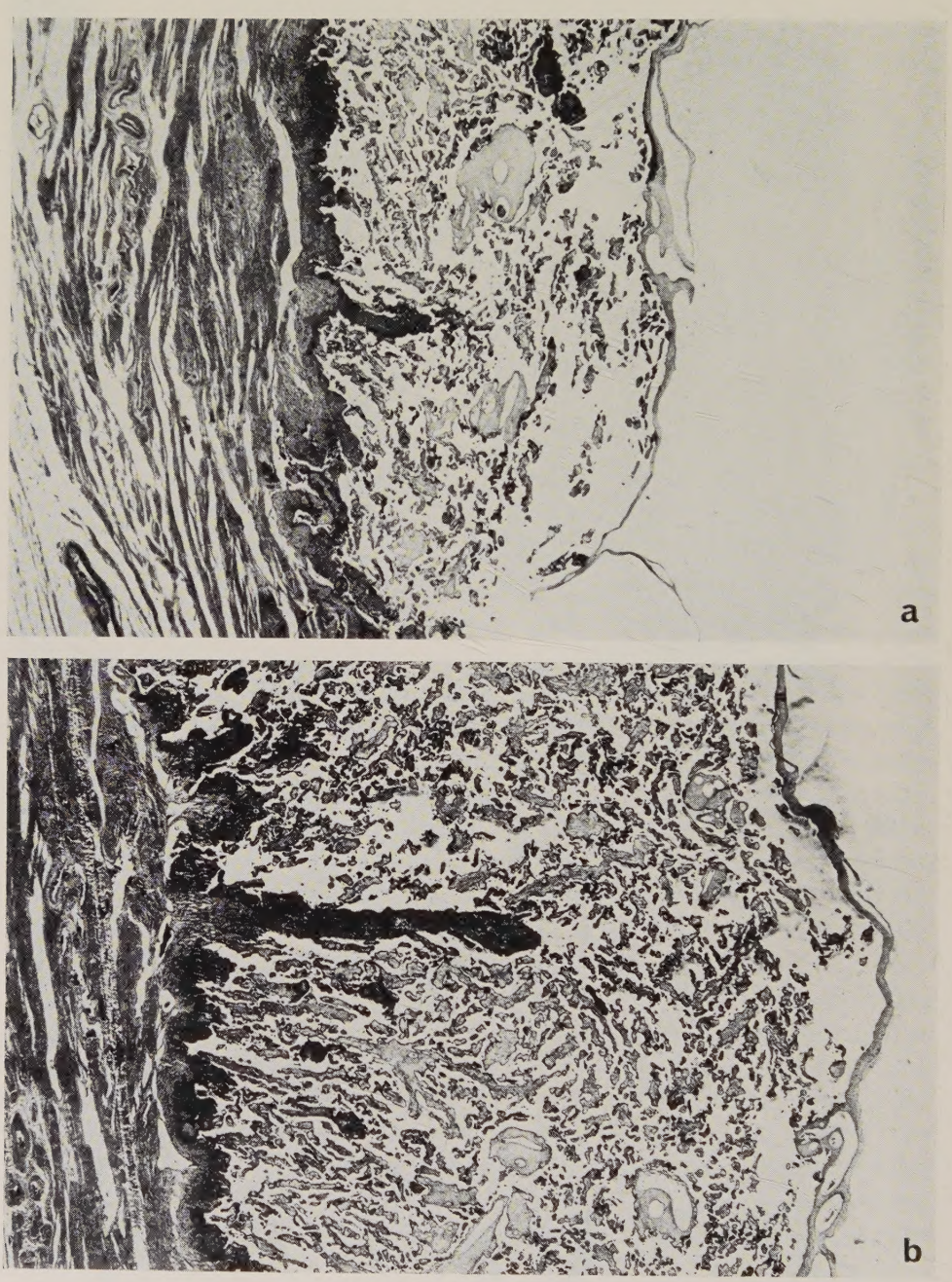

Abb. 3. Uteroplazentarpräparat mens IV. a) Septum Typ I. Plumpe Erhebung über der Basalplatte, nur geringe Vorwölbung in den intervillösen Raum. b) Ein Septum Typ II strebt säulenartig in Richtung auf die Chorionplatte zu. Färbung: H.-E. Vergr.: 1 : 7,4

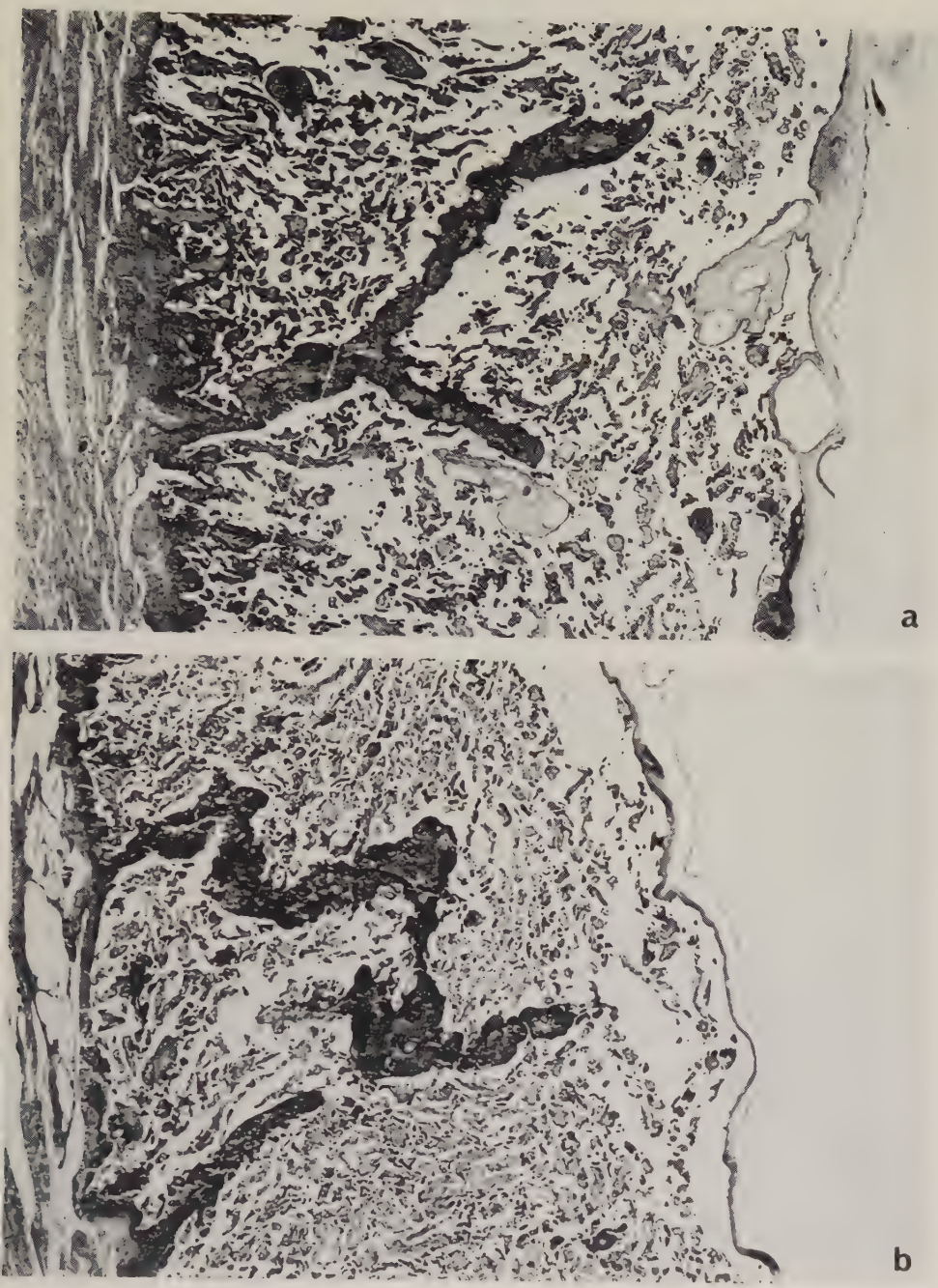

Abb. 4. Uteroplazentarpräparat des 4. Lunarmonats. a) Das Septum vom Typ III ragt sich verzweigend weit in den intervillösen Raum hinein. b) Ein fast geschlossenes Ringseptum. Färbung: H.-E. Vergr.: 1 : 7,4

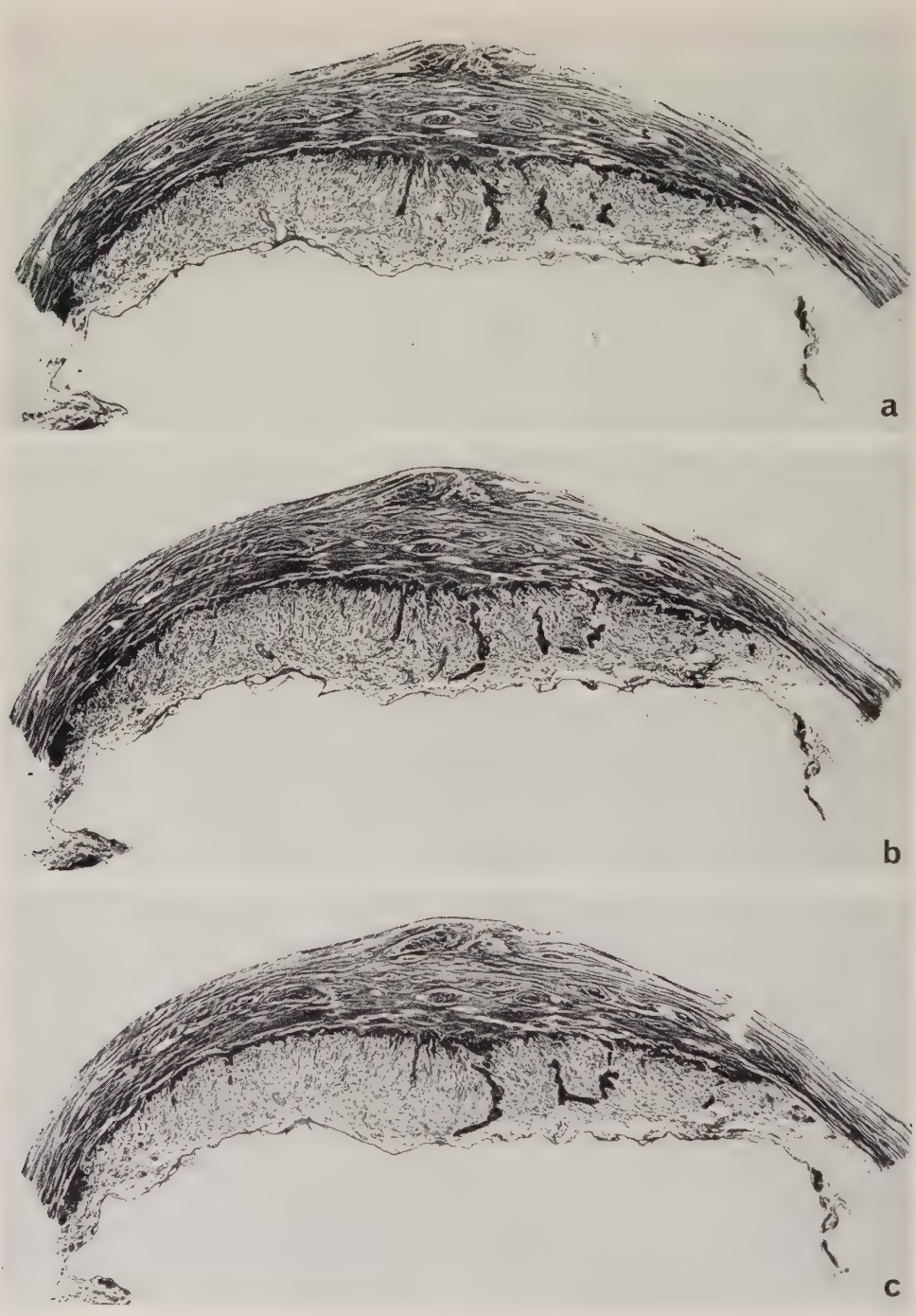

Abb. 5. Großflächenschnitte aus dem Zentrum eines menschlichen Uteroplazentarpräparates des 4. Schwangerschaftsmonats. a) im intervillösen Raum sind zahlreiche sogenannte Inseln zu erkennen, sowie Septen vom Typ I. b) Nach einer Distanz von 200 µm erhebt sich im Zentrum ein Septum vom Typ II über die Basalplatte. Die sogenannten Inseln lassen eine Zugehörigkeit zu Septen erahnen. c) Nach weiteren 200 µm sind zahlreiche sogenannte Inseln miteinander verwachsen. Färbung: H.-E. Vergr.: 1 : 1,5

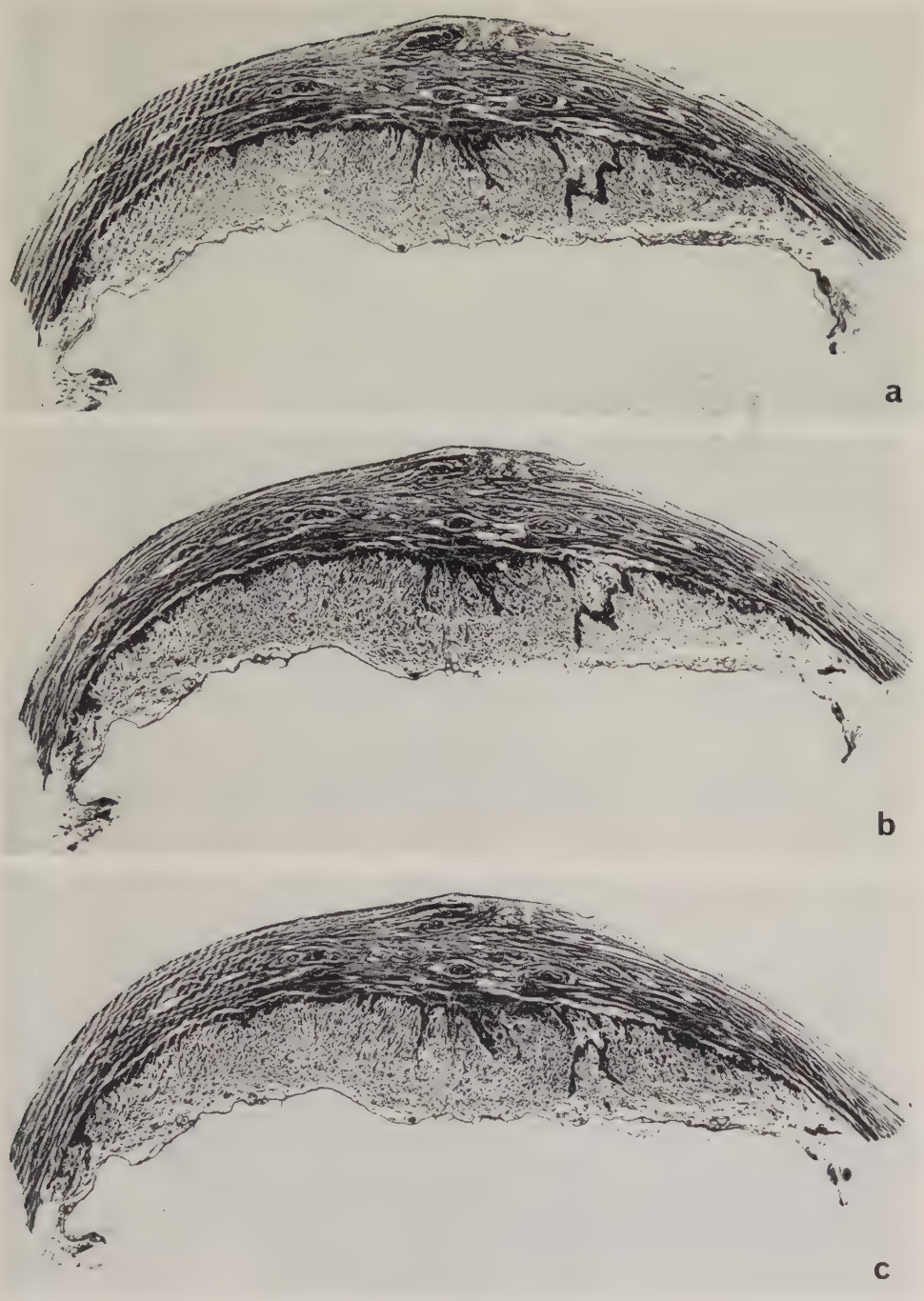

Abb. 6. Großflächenschnitt eines Uteroplazentarpräparates mens IV. a) Der Abstand zur Abbildung 5 a beträgt 800 µm. Das Ringseptum ist nahezu geschlossen und hat feste Verbindungen zur Basalplatte. Das Septum vom Typ II ragt weiterhin säulenartig in den intervillösen Raum. b) Das Ringseptum zeigt nach weiteren 200 µm eine zunehmende Verzweigung in Richtung auf die Chorionplatte. Das Septum vom Typ III verliert an Höhe und läßt im intervillösen Raum Anschnitte von „Inseln" zurück. c) Der Abstand zur Abb. 5 a beträgt 1200 µm. Das Ringseptum weist Verzweigungen auf und stellt sich nun als Septum vom Typ III dar. Färbung: H.-E. Vergr.: 1 : 1,5

rekonstruiert. Sie Septen sind nicht gleichmäßig über die Plazenta verteilt. Etwa 70% liegen im Zentrum, die restlichen 30% in den Randbereichen (Abb. 2). 75% der Inseln schließen sich einem Septum an, sind also keine echten Inseln, sondern integraler Bestandteil vielgestaltiger Septen. Die übrigen liegen etwa zur Hälfte

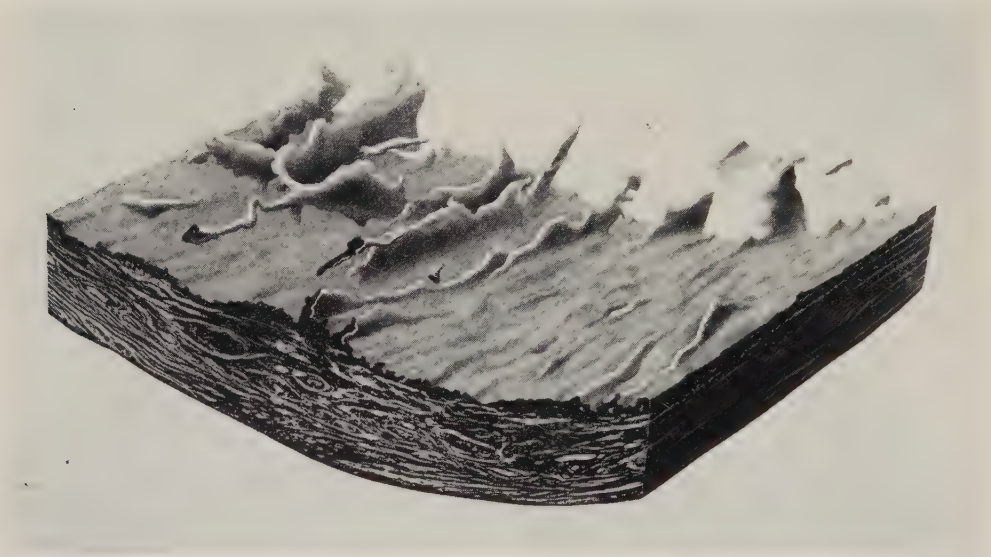

Abb. 7. Perspektivische Rekonstruktion eines zentralen Abschnitts der Basalplatte mit den in ihr verankerten Septen, die sich in unterschiedlicher Gestalt und Höhe in den intervillösen Raum erstrecken. Die Abb. 5 und 6 dokumentieren einen Teil der zugehörigen Schnittserie

Abb. 8. Perspektivische Rekonstruktion der gesamten Basalplatte mit den in ihr verankerten Septen. Als Vorlage dienten die Großflächenschnitte eines menschlichen Uteroplazentarpräparates des 4. Lunarmonats

dicht unter der Chorionplatte und stehen über Synzytiotrophoblastbrücken mit dieser in Verbindung. Nicht selten existieren auch Verschmelzungen der Inseln mit den umliegenden Chorionzotten. An den Berührungspunkten geht der Synzytiotrophoblast der Zotte in den der Insel über.

Die Zahl der echten Inseln, für die ich weder Verbindungen zu den Septen, noch zur Chorionplatte oder den umgebenden Chorionzotten erkennen konnte, ist also verschwindend gering.

Bezogen auf den zweidimensionalen Großflächenschnitt konnte ich anhand von Form, Höhe und Ausdehnung der Septen vier Typen unterscheiden:

Dem Typ I gehören Septen an, die sich als plumpe Erhebungen der Basalplatte nur wenige Millimeter in den intervillösen Raum vorwölben (Abb. 3 a). Sie sind über 800—1000 Schnitte, also 8 bis 10 Millimeter weit zu verfolgen.

Die Septen vom Typ II besitzen eine geringere Ausdehnung an der Basis. Sie beträgt 2 bis 3 Millimeter und umfaßt somit 200 bis 300 Schnitte. Diese Septen beginnen relativ breitbasig, streben dann, sich verjüngend, säulenartig der Chorionplatte entgegen, ohne sie jedoch zu erreichen. Der Typ II weist keine Verästelungen auf (Abb. 3 b).

Völlig bizarre Formen entwickeln die Septen vom Typ III (Abb. 4 a). Sie verändern ihre äußere Gestalt in Details fast von einem Schnitt zum anderen. Erst die Beurteilung von Schnittserien gibt Aufschluß über ihre wahren Umrisse. Strukturen, die anfänglich in großer Distanz zum Septum als Inseln in Erscheinung treten, sind in Wirklichkeit doch Anschnitte dieses verzweigten Septentyps, dessen Basis über ca. 100 Schnitte, das entspricht einem Millimeter, erkennbar ist.

Eine Rarität sind die annähernd halbkreis- oder ringförmigen Septen (Abb. 4 b). Ihre Grundfläche erstreckt sich über lediglich 40 bis 60 Schnitte, d. h. über 0,4 bis 0,6 Millimeter.

Aus einem zentralen Streifen des Uteroplazentarpräparates wurde eine Serie von Großflächenschnitten entnommen, um die beschriebenen Einzelbefunde zu dokumentieren. Die Abb. 5 a ist ein Beleg für den Septentyp II, sowie für die zahlreichen, häufig in unmittelbarer Nähe zueinander liegenden Inseln. 200 µm weiter (Abb. 5 b) sind die Umrisse des Septums vom Typ II nahezu unverändert. Auch in Abbildung 5 c ist die äußere Gestalt des Septums noch bewahrt, während die in Abbildung 5 a noch einzeln nebeneinander liegenden Inseln (linke Bildhälfte und Mitte) hier als „Inselketten" in Erscheinung treten. Die Verbindung zur Basalplatte läßt sich bereits erahnen. In Abbildung 6 a hat die annähernd halbkreisförmige „Inselkette" Anschluß zur Basalplatte gefunden. Abb. 6 b und 6 c dokumentieren die schnell sich verändernde äußere Gestalt der Septen vom Typ III und IV. In Abbildung 6 c ist beachtenswert, daß die 200 µm zuvor noch bestehende Verbindung zur Basalplatte schon wieder abgebrochen ist. Diese Serie von Abbildungen zeigt einen Teil der Schnitte, die als Grundlage für eine perspektivische Rekonstruktion (Abb. 7) dienten. Hier wird plastisch deutlich, daß die weitaus meisten der scheinbaren Inseln tatsächlich Fortsätze und Ausläufer vielgestaltiger Septen sind.

Ich möchte noch einmal betonen, daß sich die Typisierung der Septen von der Betrachtung der zweidimensionalen Großflächenschnitte herleitet. Im dreidimensionalen Modell sind die Septentypen nur mit einiger Mühe wiederzuerkennen. Weiterhin weisen die Septen in der graphischen Darstellung des zentralen Plazentaabschnitts (Abb. 7) eine gewisse Vorzugsrichtung auf. Aus diesem Grunde wurde für die gesamte Plazenta eine perspektivische Rekonstruktion angefertigt (Abb. 8). Die plumpen Erhebungen werden zu wulstigen Ausstülpungen der Basalplatte, die säulenartigen Septen bilden nun sanft geschwungene Hügelketten unterschiedlicher Höhe. Die verzweigten und die ringförmigen Septen imponieren als im Winkel zueinander stehende oder halbkreisförmige Wände mit Fenstern und fingerartigen Vorsprüngen. Eine gleichmäßige Ausrichtung des Septenverlaufs bestätigte sich nicht.

Diskussion

Die ersten Befunde über den schwangeren Uterus und die Plazenta dokumentiert 1774 W. Hunter. In einer weiteren Publikation „An Anatomical Description of the Gravid Uterus and its Contents" aus dem Jahre 1794 schreibt W. Hunter: „... but the outer surface of the decidua, which is in immediate contact with the uterus, has shooting from it a prodigious number of little processes or flocculi, giving it a very irregular appearance." Dies ist der erste mir bekannte Hinweis auf die später für lange Zeit als „Deziduasepten" in die Literatur eingegangenen Strukturen. Hunter teilt mit, daß die Dezidua zahllose Fortsätze und Erhebungen aufweist, die manchmal bis fast unter die Chorionplatte reichen. Sie sind allerdings so bizarr und unregelmäßig geformt und wechseln permanent ihre Gestalt, wenn die Präparate unter Wasser liegen, sodaß es zu seinem Bedauern dem Zeichner nicht gelingt, sie in einer Skizze festzuhalten. Weiterhin bemerkt Hunter: „... und als ich das Präparat aus der Flüssigkeit herausnahm, fielen die Fortsätze und Erhebungen in sich zusammen, und man sah nur noch eine fast glatte, glitschige Fläche."

Ein vorrangiges Problem der Plazentaforschung der folgenden einhundertundfünfzig Jahre besteht darin, herauszufinden, welche Anteile der Plazenta mütterlicher, welche fetaler Herkunft sind. Aufgrund seiner Beobachtungen glaubt Hunter (1794), „that no anatomist will perhaps be able to discover the nature of their union". Virchow (1853), Kölliker (1861), Jassinsky (1867), Langhans (1870), Winkler (1872), Turner (1873), Leopold (1877), Ercolani (1883), Ruge (1886), Frommel (1888), Heinz (1888), Rohr (1889), Eckardt (1890) und Leopold (1897) vertreten die Meinung, daß die „Deziduasepten" mütterlicher Herkunft sind. Darüber hinaus macht zuerst Langhans (1877) auf eigentümliche Inseln dezidualen Gewebes im Inneren der Plazenta inmitten der Chorionzottenmassen aufmerksam. Das Vorkommen von Septen und Inseln bestätigen viele Beobachter, ihre Genese und Funktion interpretieren sie allerdings unterschiedlich. Langhans (1877) nimmt

ein aktives Einwachsen der mütterlichen Gewebeanteile (Septen) in die „Placenta foetalis" an und betrachtet die Inseln als Anteile der Dezidua, die beim Emporwachsen losgerissen sind. Heinz (1888) hält die „Knoten decidualen mütterlichen Gewebes" für Reste eines früheren Durchwachsungsprozesses mütterlicher und fetaler Bildungen und erklärt ihre Entstehung wie Virchow (1853): Die Hauptmasse der „decidua serotina" wird von den fetalen Chorionzotten „aufgefressen" und nur hier und da bleiben Septen oder auch Inseln mütterlichen Gewebes stehen.

Rohr (1889), Eckardt (1890), Gottschalk (1890), Steffeck (1890), Waldeyer (1890) und Hofmeier (1896) sehen die Inseln als Längs- und Queranschnitte der Deziduasepten an. Gottschalk (1891) ist allerdings der Ansicht, „deciduale Scheidewände" und Inseln seien jeweils eigenständige deziduale Gebilde, Reste der Dezidua, die der Zerstörung durch die von der Chorionplatte entgegenwachsenden Chorionzotten standgehalten haben. In dieser Entstehungsweise findet er auch eine plausible Erklärung für die Vielgestaltigkeit und unterschiedliche Größe der Scheidewände und Inseln. Kurz vor der Jahrhundertwende entwickeln Heinz (1888), Bumm (1890), Gottschalk (1891) und Bumm (1893) eine differenzierte Theorie über die Funktion der Septen in der menschlichen Plazenta. Unabhängig voneinander entwerfen sie Schemata der gesamten Plazenta. Das Bummsche Modell hat in Fachkreisen die größte Resonanz. Die makroskopisch sichtbare Furchung auf der Uterinseite der geborenen Plazenta hält Bumm für die Begrenzung der Kotyledonen; diese wiederum deutet er als das anatomische Substrat von fetomaternen Strömungseinheiten. Die anatomische Begrenzung einer solchen Strömungseinheit bilden nach Bumm die Septae placentae. In ihnen steigen korkenzieherartig gewundene mütterliche Arterien bis dicht unter die Chorionplatte auf und ergießen ihr Blut in den jeweiligen Kotyledo. In diesen Blutsee tauchen von der Chorionplatte her die Zotten ein. An der Basis eines jeden Kotyledo existieren zahlreiche Venenöffnungen, die für den Abfluß des Blutes in den mütterlichen Kreislauf sorgen. Trotz zahlreicher widersprechender Arbeiten ist das Konzept des uteroplazentaren Kreislaufs mit den dezidualen Septen als seitlicher Begrenzung der Kotyledonen gängige Meinung vieler Wissenschaftler seit nunmehr achtzig Jahren. In neueren Lehrbüchern (Goecke 1974, Wulf 1977) und in Monographien über die menschliche Plazenta (Snoek 1962, Tuchmann-Duplessis et al. 1972) wird den Septen immer noch eine mütterliche Genese und eine hämodynamische Bedeutung zugestanden: Sie sollen den intervillösen Raum unterkammern.

Das zunächst plausible Konzept von Bumm (1893) wird bereits 1912 durch Kermauner widerlegt. Er bezeichnet Bumms bis dahin überall reproduziertes Schema von der menschlichen Plazenta als wissenschaftlich unhaltbar und weist nach, daß Septen und auch Inseln nicht von dezidualem (mütterlichem) Gewebe abstammen, sondern trophoblastischer und damit fetaler Herkunft sind. Aufgrund ihrer unterschiedlichen und bizarren Formen spricht er den Trophoblastsepten jeglichen Einfluß auf die Blutströmung im intervillösen Raum ab. Kermauner (1925) kann keine Gefäße in den Septen finden und geht sogar soweit, die Kotyledonen als postnatal entstandene Kunstprodukte anzusehen.

Nitabuch (1887) gibt zu bedenken, daß die sogenannten Deziduasepten aus zwei verschiedenen Zelltypen bestehen, fetalen Ursprungs oberhalb des nach ihr benannten Fibrinoidstreifens, mütterlicher Herkunft unterhalb desselben. Auch Rohr (1889) dokumentiert die unterschiedlichen Zelltypen. Schließlich finde ich Hinweise auf die fetale Herkunft der Zellinseln bei Kastschenko (1885), Hofmeier (1896), Rossi Doria (1905) und von Spee (1915). Wieloch (1923) vertritt außerdem die Auffassung, daß die Maschen und Lücken innerhalb der Septen keine Gefäßanschnitte sein könen, da sie keinen Endothelbelag besitzen. Grosser (1925, 1927, 1952) kommt zu dem Schluß, daß die Septen immerhin einen Großteil Trophoblastzellen enthalten, wenn er auch bezweifelt, daß sie völlig aus Trophoblast bestehen. Er ist wie Antoine (1928) der Meinung, daß die Septen keine Gefäße führen und keinen Einfluß auf die Blutzirkulation im intervillösen Raum haben. In einer Reihe von Publikationen versuchen dann Spanner (1935, 1936, 1940, 1941) und Stieve (1935, 1936, 1940, 1941 a und b), Stieve und von der Heide (1941) und Stieve (1952), Klarheit über Anatomie und Physiologie der Plazenta und die Funktion der Septen zu gewinnen. Spanner (1941) beschreibt noch einmal detailliert die septalen Zellen und die Inselzellen als Trophoblastzellen. Die häufig als Gefäße fehlgedeuteten Hohlräume in den Septen erklärt er als Endformen der zystischen Erweichung bei der fibrinoiden Degeneration der Trophoblastzellen. Diese wiederum hält er für eigenständige Bildungen der Chorionzotten. Spanner vermutet, daß die Zellinseln beim Dickenwachstum der Plazenta in der zweiten Hälfte der Schwangerschaft zusammenwachsen und Trophoblastsepten bilden, in deren Innerem im Verlauf der Schwangerschaft die Trophoblastzellen verdämmern. Er folgert vor allen Dingen aus dem Entstehungszeitpunkt der Septen, der mütterliche Blutstrom stelle den gestaltenden Faktor für die Bildung und Ausrichtung der Septen dar. Nach Spanner trennen die Septen die einzelnen Kotyledonen voneinander und machen sie zu selbständigen Zirkulationseinheiten. Stieve und von der Heide (1941) stimmen mit Spanner zwar in der Auffassung überein, Septen und Inseln seien reine Trophoblastbildungen ohne Gefäße, können in ihren Untersuchungen jedoch schon im dritten bis vierten Schwangerschaftsmonat Septenbildungen nachweisen. Das von mir untersuchte Präparat stammt aus dem vierten Lunarmonat, und ich finde in diesem Stadium ebenfalls zahlreiche Septen. Gleiche Ergebnisse stellt Glienke (1974) vor. Stieve und von der Heide (1941) erklären die Entstehung der Septen aus der Zusammenlagerung von bereits in früheren Stadien der Schwangerschaft nachweisbaren Trophoblastinseln. Sie sind der Ansicht, daß sich die plazentaren Septen an den Grenzen der einzelnen Kotyledonen entwickeln, messen ihnen jedoch keine wesentliche Bedeutung für die Dynamik des Blutstroms im intervillösen Raum bei. Ortmann (1942), Peter (1950) und Boyd und Hamilton (1966) kommen bei ihren – allerdings nicht so umfangreichen Untersuchungen – zu gleichen Erkenntnissen.

Nach Einführung der Sexchromatinbestimmung wenden Klinger (1957) und Klinger und Ludwig (1957) diese Methode zur Erforschung der Genese von Septen und Inseln an. Sie meinen, daß beide Strukturen dezidualen Ursprungs sind, wer-

den aber widerlegt von Ortmann (1960) und Delepiane (1962). Zhemkova (1960) untersucht mit der gleichen Methode erneut die Zellen der Inseln und Septen und ermittelt an statistisch signifikantem Material, „daß die Zellen der Inseln und Septen embryonaler, trophoblastischer Herkunft sind und nicht von der Dezidua abstammen."

Schließlich vertreten Sadowsky et al. (1957) sowie Serr et al. (1958), Waidl (1963 a und b), Ruffolo et al. (1967), Kaufmann und Stark (1971), Stark und Kaufmann (1971), Faller und Ferenci (1973) wiederum aufgrund lichtmikroskopischer Untersuchungen die Auffassung, die Septen und Inseln bestehen aus dezidualen und aus fetalen Zellen.

Ich gebe zu bedenken, daß diese Beurteilung bei den Septen die Existenz des Nitabuchschen Fibrinoidstreifens ignoriert und keine schlüssige Erklärung anbietet für die bereits lichtmikroskopisch deutlichen Unterschiede zwischen septalen Zellen auf der Seite des intervillösen Raumes und den Zellen der Basalplatte unterhalb des Nitabuchschen Streifens. Ich habe oberhalb des Nitabuchschen Fibrinoids weder in den Septen noch in den Inseln Zellen dezidualen Unsprungs finden können.

Histochemische Untersuchungen von Wislocki und Bennett (1943), Wislocki (1951), Ortmann (1960), Bertolini (1964), Dallenbach-Hellweg und Nette (1964) und Bertolini (1966) lassen deutliche Unterschiede zwischen Deziduazellen und Inselzellen erkennen. Die Autoren sprechen sich wie Bøe (1967, 1968, 1969) für eine fetale Abstammung der Inselzellen bzw. septalen Zellen aus.

Franken (1954) sowie Franken et al. (1958) versuchen, die neueren Ergebnisse von Spanner (1935), Wislocki (1951) und Stieve (1952) in die Bummsche Theorie zu integrieren. Franken et al. (1958) akzeptieren in den von ihnen entworfenen Plazentamodellen zwar die fetale Abstammungstheorie der Septen, gehen aber weiterhin davon aus, daß die Zotten von der Chorionplatte her quasi pro Kotyledo in einen Blutsee eintauchen, dessen seitliche Begrenzungen von den Septen gebildet werden.

Strauss (1964), Hörmann und Lemtis (1965) sowie Hörmann (1966) und Strauss (1967) sind der Meinung, daß Septen und Inseln nicht vom Zytotrophoblasten, sondern von mütterlichem Gewebe abstammen. Strauss (1964) schreibt: „... der intervillöse Raum wird durch kammerartig stehende Reste der Decidua, die unvollständigen Placentarsepten, in fünfzehn bis dreißig Placentome separiert." Becker und Jipp (1963) vertreten ebenfalls die Auffassung, bei den Septen handele es sich keinesfalls um Scheidewände, da sie unregelmäßig, in verschiedener Höhe und bizarren Formen vorkommen. Becker und Jipp nehmen jedoch nach räumlicher Rekonstruktion eines Teils der Plazenta von der Vorstellung Abstand, den Septen käme eine „Einzäunungsfunktion" bestimmter Plazentaabschnitte zu.

Jean et al. (1971), Glienke et al. (1972), Glienke (1974) und schließlich Krönicher (1975) beweisen anhand umfangreicher elektronenmikroskopischer Untersuchungen, daß die Septen oberhalb des Nitabuchschen Streifens sowie die Inseln fetale Bildungen sind. Stark und Kaufmann (1971) kommen zum gleichen Ergebnis.

Glienke vermutet, daß zahlreiche als Inseln imponierende Strukturen bei Verfolgung über Serienschnitte sich als Längs- bzw. -Queranschnitte bizarr geformter Septen herausstellen könnten. Bereits 1889 hat Rohr eine solche Annahme formuliert.

Ich möchte hervorheben, daß auch lichtmikroskopisch die Inselzellen sowie die Zellen der Septen und der Basalplatte oberhalb des Nitabuchschen Fibrinoidstreifens identisch sind. Bei etwa 75% der Inseln bestehen Verbindungen zu den Septen. 25% der Inseln sind in dem mir vorliegenden Uteroplazentarpräparat keinem Septum zuzuordnen. Diese verbleibenden echten Inseln sind über Syncytiotrophoblastbrücken an der Chorionplatte „aufgehängt" oder an Chorionzotten gebunden.

Die Septen sind äußerst vielgestaltig und häufig so bizarr in ihren Umrissen, daß sie selbst bei der Betrachtung nur eines histologischen Schnittes nichts mit Septen im Sinne von Scheidewänden gemein haben. In einer perspektivischen Rekonstruktion sowie in der Aufsicht auf die Basalplatte scheinen die Septen völlig regellos verteilt. Aufgrund ihrer Gestalt würde ich diese Gebilde mit Becker und Jipp (1963) eher als Säulen bzw. perforierte Segel bezeichnen. Einschränkend möchte ich zu bedenken geben, daß die von mir vorgestellten Ergebnisse nur anhand eines Uteroplazentarpräparates gewonnen sind. Bei stichprobenartiger Durchsicht von Serienschnitten weiterer drei Uteroplazentarpräparate aus der zwölften bis zum Ende der sechzehnten Schwangerschaftswoche finden sich jedoch keinerlei Hinweise, die den hier dargestellten Ergebnissen widersprechen würden. Von Spee (1915), Stieve und von der Heide (1941), Ortmann (1960), Bertolini (1964), Boyd und Hamilton (1970) beschreiben die sogenannten Septen erstmals im 3. bis 4. Schwangerschaftsmonat, während Inseln vereinzelt bereits in früheren Stadien der Schwangerschaft belegt sind.

Ich halte es für denkbar, daß die Inseln, deren Verbindung zu einem Septum in einer Plazenta des vierten Lunarmonats nicht nachweisbar ist, zu einem späteren Zeitpunkt der Schwangerschaft Anschluß an ein sogenanntes Septum gewinnen könnte. Sollten immer mehr Inseln mit fortschreitender Schwangerschaft zu Septen zusammenwachsen, so würden in der reifen Plazenta nur noch sogenannte Septen existieren. Zur Unterstützung dieser Vermutung möchte ich auf Stieve (1936) und Glienke (1974) verweisen, die beide auch zu der Auffassung gelangen, daß zunächst Inseln als Trophoblastwucherungen der Zottenausläufer auftreten und durch Verschmelzung mit dem basalen Trophoblasten kleine Septen entstehen. Durch weitere Trophoblastwucherungen nehmen sie Verbindung zueinander auf und wachsen schließlich im Laufe der Schwangerschaft, immer größer werdend, zu den Gebilden, die als Septen in die Literatur eingegangen sind. Diese Entstehungsweise böte auch eine plausible Erklärung für die Formenvielfalt der sogenannten Septen.

Einerseits wegen des Zeitpunkts der Entstehung, andererseits aufgrund ihrer Vielgestaltigkeit und ihrer unterschiedlichen Höhe halte ich es für unwahrscheinlich, daß die sogenannten Septen einen wesentlichen Einfluß auf die Hämodynamik im intervillösen Raum ausüben können. Septen im Sinne von funktionellen Scheide-

wänden innerhalb des intervillösen Raums existieren meines Erachtens nicht. Bei Berücksichtigung zunächst nur eines zentralen Plazentaabschnittes scheint die Mehrzahl der sogenannten Septen – wenn auch in unterschiedlicher Höhe – parallel zu verlaufen. Die Kenntnis der Verteilung und Ausdehnung sämtlicher Septen läßt jedoch erkennen, daß ihr Einfluß auf die Hämodynamik von untergeordneter Bedeutung, wenn nicht gar ganz unwahrscheinlich ist.

Ich bin mit Becker und Jipp (1963), Schiebler (1977), Schuhmann (1977), Schiebler und Kaufmann (1981) der Auffassung, daß das Konzept der Topfplazenta wissenschaftlich nicht mehr haltbar ist. Kritik an diesem Modell übt erstmals Kermauner (1912). Er hält die Septen für Artefakte, für postnatal durch Furchung entstandene Kunstprodukte, die gar nicht in jeder Plazenta vorkommen. Wieloch (1923) und Grosser (1927) widerlegen diese Ansicht. Scipiades und Burg (1930) merken an, daß den Septen aufgrund ihrer Verteilung und Ausdehnung keine Separierungsfunktion zukommen kann.

Peter vertritt in seiner 1944 abgeschlossenen – aber erst 1950 veröffentlichten – Arbeit die Meinung, eine Trennung der „Plazentalappen" durch die Septen sei lediglich in ihren basalen Anteilen möglich.

Stieve und von der Heide (1941) machen darauf aufmerksam, daß „die Scheidewände die Kotyledonen nur unvollständig gegeneinander abgrenzen". Grosser (1952) betont, daß die Septen keinesfalls als vollständige Scheidewände fungieren können. Stieve (1952) mißt den Septen eine geringe Bedeutung für die Verteilung des Blutes im intervillösen Raum bei. Zu gleichlautenden Ergebnissen kommen Boyd und Hamilton (1966, 1970), Schiebler (1972) sowie Kaufmann (1981).

Da „Septen" im Sinne von Scheidewänden nicht existieren, schlage ich vor, sie künftig als „sogenannte Septen" zu bezeichnen. Der Begriff „Inseln" sollte beibehalten werden, da auch nach meinen Befunden echte Inseln vorkommen, die jedoch über Synzytiotrophoblastbrücken mit Chorionzotten oder der Chorionplatte verbunden sind. Die Mehrzahl der zunächst als „Inseln" imponierenden Strukturen erweist sich als Längs- oder Querschnitt sogenannter Septen. Die Assoziation „Inseln mütterlichen Gewebes" muß allerdings umgedacht werden in „Inseln trophoblastischen Ursprungs".

Nach meinen Befunden können drei in den letzten 45 Jahren immer wieder in Frage gestellte Forschungsergebnisse als gesichert gelten:

- Die sogenannten Septen bestehen oberhalb des Nitabuchschen Fibrinoidstreifens ebenso wie die vereinzelt vorkommenden echten Inseln aus Zellen trophoblastischen Ursprungs, Anteilen von Chorionzotten und Fibrinoid.
- Die sogenannten Septen üben aufgrund ihrer Gestalt und Verteilung keinen maßgeblichen Einfluß auf die Hämodynamik im intervillösen Raum aus.
- Das Modell der Topfplazenta ist wissenschaftlich nicht mehr haltbar.

Literatur

Antoine, T.: Über die Kotyledonen und Septen der Placenta. Z. Geburtshilfe Gynaekol. **92** (1928) 110–116.

Becker, V., und P. Jipp: Über die Trophoblastschale der menschlichen Placenta. Geburtshilfe Frauenheilkd. **23** (1963) 466–474.

Bertolini, R.: Anatomie der Placenta. Zentralbl. Gynaekol. **86** (1964) 1–7.

Bertolini, R.: Zur Morphogenese und orthischen Morphologie der Placenta und Eihaut. In: Placenta und Eihaut. Hrsg.: E. Essbach und I. Röse. Jena: VEB Gustav Fischer Verlag 1966, 11–26.

Bøe, F.: Studies on the human placenta. I. The cell islands in the young placenta. Acta Obstet. Gynecol. Scand. **46** (1967) 591–603.

Bøe, F.: Studies on the human placenta. II. Gross morphology of the foetal structures in the young placenta. Acta Obstet. Gynecol. Scand. **47** (1968) 420–435.

Bøe, F.: Studies on the human placenta. III. Vascularization of the young fetal placenta. B. Vascularization of the translucent villus and the syncytial band, with special reference to the cell islands and the basal plate. Acta Obstet. Gynecol. Scand. **48** (1969) 167–186.

Boyd, J. D., and W. J. Hamilton: Placental septa. Z. Zellforsch. **69** (1966) 613–634.

Boyd, J. D., and W. J. Hamilton: The human placenta. Cambridge: W. Heffer & Sons Ltd. 1970.

Bumm, E.: Zur Kenntnis der Uteroplacentargefäße. Arch. Gynaekol. **37** (1890) 1–15.

Bumm, E.: Über die Entwicklung der menschlichen Placenta. Sitzungsberichte der Physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg **6** (1891) 78–85.

Bumm, E.: Über die Entwicklung des mütterlichen Blutkreislaufs in der menschlichen Placenta. Arch. Gynaekol. **43** (1893) 181–195.

Dallenbach-Hellweg, G., and G. Nette: Morphological and histochemical observations on trophoblast and decidua of the basal plate of the human placenta at term. Amer. J. Anat. **115** (1964) 309–326.

Delepiane, G.: Diskussion zu C. R. Austin, Sex chromatin in embryonic and fetal tissue. Acta Cytol. **6** (1962) 65.

Eckardt, C. T.: Beiträge zur Anatomie der menschlichen Placenta. Z. Geburtshülfe Gynaekol. **19** (1890) 193–235.

Ercolani, F.: Nouvelles recherches sur l'anatomie normale et pathologique du placenta chez la femme et chez les mammifères. In: Trois lettres à M. le professeur A. Kölliker. Arch. ital. Biol. **4** (1883) 179.

Faller, T., und P. Ferenci: Der Aufbau der Placenta-Septen. Untersuchungen mit Hilfe der Quinacrin-fluoreszenzfärbung des Y-Chromatins. Z. Anat. Entwicklungsgesch. **142** (1973) 207–217.

Franken, H.: Beitrag zur Veranschaulichung von Struktur und Funktion der Plazenta. Zentralbl. Gynaekol. **76** (1954) 729–745.

Franken, H., W. Florange und P. W. Hoer: Die menschliche Placenta. Gefäßverlauf und Placentaschema. Ann. Univ. Sarav. (Med.) **6** (1958) 1–11.

Frommel, R.: Über die Entwickelung der Placenta von Myotus Murinus. Ein Beitrag zur Entwickelung der discoidalen Placenta. Wiesbaden: Bergmann 1888.

Glienke, W., W. Krönicher, A.-M. Multier-Lajous und R. Herbst: Die Inseln und Septen der menschlichen Plazenta. In: Perinatale Medizin. Hrsg.: E. Saling und J. W. Dudenhausen. **3** Stuttgart: Georg Thieme Verlag 1972, 643–646.

Glienke, W.: Zur Ultrastruktur der Septen der menschlichen Plazenta. Z. mikrosk.-anat. Forsch. **88** (1974) 111–147.

Goecke, C.: Geburtshilfe. Medizin von heute **9**. Köln: Tropon Werke 1974.

Gottschalk, S.: Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der menschlichen Placenta. Arch. Gynaekol. **37** (1890) 251–278.

Gottschalk, S.: Weitere Studien über die Entwicklung der menschlichen Placenta. Arch. Gynaekol. **40** (1891) 169–244.

Grosser, O.: Über Fibrin und Fibrinoid in der Placenta. Z. Anat. Entwicklungsgesch. **76** (1925) 304–314.

Grosser, O.: Frühentwicklung, Eihautbildung und Placentation des Menschen und der Säugetiere. München: Bergmann 1927.
Grosser, O.: Entwicklungsgeschichte des Menschen von der Keimzelle bis zur Ausbildung der äußeren Körperform. Vergleichende und menschliche Plazentation. In: Biologie und Pathologie des Weibes. Hrsg.: L. Seitz und A. Amreich. 7. Berlin: Urban und Schwarzenberg 1952, 1–108.
Heinz, R.: Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung der menschlichen Placenta. Arch. Gynaekol. **33** (1888) 413–442.
Hörmann, G.: Über die sogenannten Septen, Inseln, Zysten, Furchen und die Randzone der menschlichen Plazenta. Z. Geburtshilfe Gynaekol. **165** (1966) 125–134.
Hörmann, G., und H. Lemtis: Die menschliche Plazenta. In: Klinik der Frauenheilkunde und Geburtshilfe. Hrsg. H. Schwalm und G. Döderlein **3**. München/Berlin: Verlag Urban und Schwarzenberg 1965, 425–636.
Hofmeier, M.: Beiträge zur Anatomie und Entwickelung der menschlichen Placenta. Z. Geburtshilfe. **35** (1896) 414–452.
Hunter, J.: On the structure of the placenta. In: Observations on certain parts of the animal oeconomy. London: G. Nicol 1786, 127–139.
Hunter, W.: Anatomia uteri humani gravidi. Birmingham: John Baskerville; London: S. Baker and Gleigh 1774.
Hunter, W.: An anatomical description of the gravid uterus and its contents. London: J. Johnson 1794.
Jassinsky, P.: Zur Lehre über die Struktur der Placenta. Virchows Arch. Pathol. Anat. **40** (1867) 341–352.
Jean, C., R. F. Estable-Puig et J. F. Estable-Puig: Morphologie comparée des septa intercotylédonaires du placenta humain et des zones de jonction materno-foetale. Laval Médical **42** (1971) 441–460.
Kastschenko, N.: Das menschliche Chorionepithel und dessen Rolle bei der Histogenese der Placenta. Arch. Anat. Physiol. Anat. Abt. (1885) 451–480.
Kaufmann, P., und J. Stark: Die Basalplatte der reifen menschlichen Placenta. I. Semidünnschnitt-Histologie. Z. Anat. Entwicklungsgesch. **135** (1971) 1–19.
Kaufmann, P.: Entwicklung der Plazenta. In: Die Plazenta des Menschen. Hrsg.: V. Becker, T. H. Schiebler und F. Kubli. Stuttgart: Georg Thieme Verlag 1981, 13–50.
Kermauner, F.: Über Placentakotyledonen und den Blutkreislauf im intervillösen Raum. Arch. Anat. Physiol. Anat. Abt. **189** (1912) 189–192.
Kermauner, F.: Die Kotyledonen des menschlichen Mutterkuchens. Z. Geburtshilfe Gynaekol. **88** (1925) 396–397.
Klinger, H. P.: The sex chromatin in foetal and maternal portions of the human placenta. Acta Anat. **30** (1957) 371–397.
Klinger, H. P., und K. S. Ludwig: Sind die Septen und großzelligen Inseln der Placenta aus mütterlichem oder kindlichem Gewebe aufgebaut? Z. Anat. Entwicklungsgesch. **120** (1957) 95–100.
Kölliker, A.: Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere. Leipzig: Engelmann 1861.
Krönicher, W. D.: Ein Beitrag zur Genese der Inseln in der menschlichen Placenta. Z. mikrosk.-anat. Forsch. **89** (1975) 777–803.
Langhans, T.: Zur Kenntnis der menschlichen Placenta. Arch. Gynaekol. **1** (1870) 317–334.
Langhans, T.: Untersuchungen über die menschliche Placenta. Arch. Anat. Physiol. Anat. Abt. (1877) 188–267.
Leopold, G.: Studien über die Uterusschleimhaut während der Menstruation, Schwangerschaft und Wochenbett. Die Uterusschleimhaut während der Schwangerschaft und der Reifung der Placenta. Arch. Gynaekol. **11** (1877) 443–500.
Leopold, G.: Uterus und Kind. Von der ersten Woche der Schwangerschaft bis zum Beginn der Geburt und der Aufbau der Placenta. Leipzig: Hirzel 1897.
Nitabuch, R.: Beiträge zur Kenntnis der menschlichen Placenta. Inaugur. Diss. Bern 1887.
Ortmann, R.: Die Frage der Zottenanastomosen in der menschlichen Placenta. Z. Anat. Entwicklungsgesch. **111** (1941) 173–185.
Ortmann, R.: Untersuchungen an einer in situ fixierten menschlichen Placenta vom 4.–5. Schwangerschaftsmonat. Arch. Gynaekol. **172** (1942) 161–172

Ortmann, R.: Morphologie der menschlichen Placenta. Anat. Anz. **106/107** (Erg.-H.) (1960) 27–55.

Peter, K.: Placenta Studien. Z. mikrosk.-anat. Forsch. **56** (1950) 129–172.

Rohr, K.: Die Beziehungen der mütterlichen Gefässe zu den intervillösen Räumen der reifen Placenta speziell zur Thrombose derselben („weisser Infarct"). Virchows Arch. **115** (1889) 505–534.

Rossi Doria, T.: Über die Einbettung des menschlichen Eies, studirt an einem kleinen Ei der zweiten Woche. Arch. Gynaekol. **76** (1905) 433–505.

Ruge, C.: Die Eihüllen des in der Geburt befindlichen Uterus. Bemerkungen über den Ort und die Art der Ernährung des Kindes in demselben. In: Der Schwangere und Kreissende Uterus. Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Geburtskunde. Hrsg.: K. Schroeder. Bonn: Verlag von Max Cohen und Sohn 1886, 115–151.

Ruffolo, R., K. Benirschke, H. I. Convington and A. B. Munro: Electron microscopic study of the "X"-Cells in septal cysts of the human placenta. Amer. J. Obstet. Gynecol. **99** (1967) 1147–1159.

Sadowski, A., D. M. Serr and G. Kohn: Composition of the placental septa as shown by nuclear sexing. Science **126** (1957) 609–610.

Schiebler, T. H.: Neuere Erkenntnisse über die normale Anatomie der Plazenta. Med. Klin. **67** (1972) 73–77.

Schiebler, T. H.: Zur funktionellen Morphologie der reifen Plazenta. In: Neue Erkenntnisse über die Orthologie und Pathologie der Plazenta. Hrsg.: H. J. Födisch. Stuttgart: Enke Verlag 1977, 3–12.

Schiebler, T. H., und P. Kaufmann: Reife Plazenta. In: Die Plazenta des Menschen. Hrsg.: V. Becker, T. H. Schiebler und F. Kubli. Stuttgart: Georg Thieme Verlag 1981, 51–100.

Schuhmann, R., R. Borst, G. Geier und H. Kraus: Über die Plazentone der reifen menschlichen Plazenta. In: Neue Erkenntnisse der Orthologie und Pathologie der Plazenta. Hrsg.: H. J. Födisch. Stuttgart: Enke Verlag 1977, 13–25.

Scipiades, E., und G. Burg: Über die Morphologie der menschlichen Placenta mit besonderer Rücksicht auf unsere eigenen Studien. Arch. Gynaekol. **141** (1930) 577–619.

Serr, D. M., A. Sadowski and G. Kohn: The placental septa. J. Obstet. Gynecol. (Brit. Empire) **65** (1958) 774–777.

Snoek, J.: Physiologie der menschlichen Placenta. Triangel **5** (1962) 178–188.

Spanner, R.: Beitrag zur Kenntnis des Baues der Plazentarsepten, gleichzeitig ein Versuch zur Deutung ihrer Entstehung. Gegenbaurs morphol. Jahrb. **75** (1935) 374–392.

Spanner, R.: Mütterlicher und kindlicher Kreislauf der menschlichen Placenta und seine Strombahnen. Z. Anat. Entwicklungsgesch. **105** (1936) 163–242.

Spanner, R.: Betrachtungen zum Placentarkreislauf des Menschen. Zentralbl. Gynaekol. **64** (1940) 2002–2011.

Spanner, R.: Zellinseln und Zottenepithel in der zweiten Hälfte der Schwangerschaft. Gegenbaurs morphol. Jahrb. **86** (1941) 407–461.

Spee, Graf F. v.: Anatomie und Physiologie der Schwangerschaft. In: Handbuch der Geburtshilfe. Hrsg.: G. Döderlein **1**. München: Bergmann 1915, 3–152.

Stark, J., und P. Kaufmann: Die Basalplatte der reifen, menschlichen Placenta. II. Gefrierschnitthistochemie. Z. Anat. Entwicklungsgesch. **135** (1971) 185–201.

Steffeck, K.: Der weisse Infarct der Placenta. In: Die menschliche Placenta. Hrsg.: M. Hofmeier. Wiesbaden: Bergmann 1890, 89–116.

Stieve, H.: Neue Beobachtungen über den Bau der menschlichen Placenta (vorläuf. Mitt.). Zentralbl. Gynaekol. **59** (1935) 434–446.

Stieve, H.: Neue Untersuchungen über die Placenta, besonders über die Entstehung der Placentarsepten. Arch. Gynaekol. **161** (1936) 160–167.

Stieve, H.: Die Entwicklung und der Bau der menschlichen Placenta. 1. Zotten, Trophoblastinseln und Scheidewände in der 1. Hälfte der Schwangerschaft. Z. mikrosk.-anat. Forsch. **48** (1940) 287–358.

Stieve, H.: Bemerkungen über den Blutkreislauf der Placenta des Menschen. Zentralbl. Gynaekol. **65** (1941 a) 370–378.

Stieve, H.: Die Entwicklung und der Bau der menschlichen Placenta. 2. Zotten, Zottenraumgitter und Gefäße in der 2. Hälfte der Schwangerschaft. Z. mikrosk.-anat. Forsch. **50** (1941 b) 2–120.

Stieve, H., und I. v. d. Heide: Über die Entwicklung der Septen in der menschlichen Placenta. Anat. Anz. **92** (1941) 1–16.

Stieve, H.: Anatomie der Placenta und des intervillösen Raumes. In: Biologie und Pathologie des Weibes. Hrsg.: L. Seitz und A. Amreich. **VII**. Berlin/Innsbruck/München/Wien: Urban Schwarzenberg 1952, 109–146.

Strauss, F.: Bau und Funktion der menschlichen Placenta. Fortschr. Geburtshilfe Gynaekol. **17** (1964) 3–29.

Strauss, F.: Die normale Anatomie der menschlichen Placenta. In: Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie. Hrsg.: E. Uehlinger. **VII**/5. Berlin/Heidelberg/New York: J. Springer Verlag 1967, 1–96.

Turner, W.: Observations on the structure of the human placenta. J. Anat. Physiol. **7** (1873) 120–133.

Tuchmann-Duplessis, H., G. David, and P. Haegel: Illustrated Human Embryology. Vol. **1**. Embryogenesis. New York: Springer Verlag 1972.

Virchow, R.: Über die Bildung der Placenta. In: Gesammelte Abhandlungen zur wissenschaftlichen Medicin. Frankfurt: Meidinger 1853, 778–779.

Waldeyer, W.: Bemerkungen über den Bau der Menschen- und Affenplacenta. Arch. Mikrosk. Anat. **35** (1890) 1–51.

Waidl, E.: Die Entstehung der Septen und Furchen der menschlichen Plazenta. Geburtshilfe Frauenheilkd. **23** (1963 a) 757–766.

Waidl, E.: Die Septen und Inseln der menschlichen Plazenta. Arch. Gynaekol. **198** (1963 b) 64–67.

Wieloch, J.: Beitrag zur Kenntnis des Baues der Placenta. Arch. Gynaekol. **118** (1923) 112–119.

Winkler, F. N.: Zur Kenntnis der menschlichen Placenta. Arch. Gynaekol. **4** (1872) 238–265.

Wislocki, G. B.: The histology and cytochemistry of the basal plate and septa placentae of the normal human placenta delivered at full term. Anat. Rec. **109** (1951) 359.

Wislocki, G. B., and H. S. Bennett: Histology and cytology of the human and monkey placenta, with special reference to the trophoblast. Amer. J. Anat. **73** (1943) 335–449.

Wulf, K. H.: Die regelrechte Anlage und Entwicklung des Schwangerschaftsprodukts (Kyematologie). In: Lehrbuch der Geburtshilfe. Hrsg.: G. Martius. Stuttgart: Thieme Verlag 1977, 41–44.

Wynn, R. M.: Comparative electron microscopy of the placental junctional zone. Obstet. Gynecol. **29** (1967 a) 644–661.

Wynn, R. M.: Fetomaternal cellular relations in the human basal plate: An ultrastructural study of the placenta. Amer. J. Obstet. Gynecol. **97** (1967 b) 832–850.

Zhemkova, Z. P.: Geschlechtschromatin in der Placenta des Menschen. Arkh. Anat. Gistol. Embriol. **39** (1960) 24–32.

Anschrift der Autorin:
Marianne Engelhardt-Schagen, Labor für Elektronenstrahl- und Ultrastrukturforschung, Institut für Pathologie, Universitätsklinikum Charlottenburg, der Freien Universität Berlin, Spandauer Damm 130, D-1000 Berlin 19 (West)

Lebenslauf

Marianne Engelhardt-Schagen, geb. Busche;
geboren am 2. Juli 1953 in Bad Pyrmont.

Eltern: Mimi Busche, geb. Bruns, Hausfrau,
und Friedrich Busche, Postbeamter.

1960 Einschulung in Lindhorst (Niedersachsen).

1964 Übergang zum Gymnasium Stadthagen (Niedersachsen).

1972 Reifeprüfung am Ratsgymnasium Stadthagen.

WS 1972/73 Zulassung zum Studium der Medizin an der
Freien Universität Berlin.

WS 1979/80 Staatsexamen an der FU Berlin.

Juni 1980 Beginn meiner ärztlichen Tätigkeit am DRK Krankenhaus
"Nansen" (Innere Medizin) in Berlin.

Mai 1976 Heirat mit dem Studienreferendar Jürgen Engelhardt.

November 1979 Scheidung vor dem Amtsgericht Charlottenburg.

Juli 1981 Heirat mit dem Arzt Dr. med. Udo Schagen.

28. September 1981 Geburt unseres Sohnes Sebastian Till Schagen.